

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. April 2003 (17.04.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/032243 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06K 19/06, B41M 3/14, 5/40** (74) **Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;**
Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/11142** (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Oktober 2002 (04.10.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 49 265.0 5. Oktober 2001 (05.10.2001) DE

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE];**
Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Karlheinz [DE/DE];** Alfred-Wainald-Weg 12, 86169 Augsburg (DE). **SÄNGER, Dirk, Uwe [DE/DE];** Illinger Strasse 24, 66589 Merchweiler (DE). **ZERBES, Jürgen [DE/DE];** Bärnannstrasse 21, 81245 München (DE).

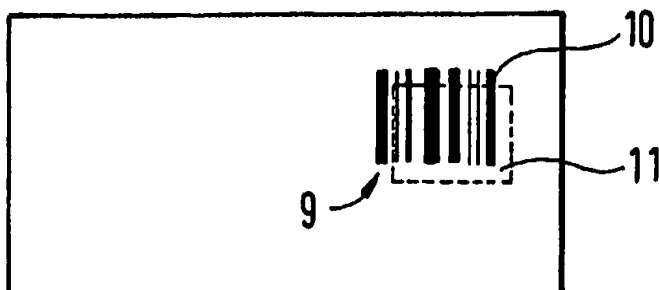
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title: VALUABLE DOCUMENT AND SECURITY MARK USING A MARKING SUBSTANCE**

(54) **Bezeichnung: WERTDOKUMENT UND SICHERHEITSMARKIERUNG MIT MARKIERUNGSSTOFF**



(57) **Abstract:** The invention relates to a valuable document, a security element and a security mark, which contain a marking substance that is absorbent in the infra-red spectral range between 1000 and 2500 nm, but is not significantly absorbent in either the visible spectral range, or at 800 nm. Said marking substance cannot therefore be recognised by the widespread simple IR reading devices, which operate at approximately 800 nm. Preferably, an additional overprint is added,



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Wertdokument und Sicherheitsmarkierung mit Markierungsstoff

Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, ein Sicherheitselement und eine Sicherheitsmarkierung, die einen im infraroten Spektralbereich absorbierenden Markierungsstoff aufweisen, der im sichtbaren Bereich keine signifikante Absorption zeigt und vorzugsweise weit gehend transparent ist, sowie ein Prüfungsverfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung der Prüfung. Mit derartigen, beispielsweise in Druckfarbe eingebrachten Markierungsstoffen können auf beliebigen Gegenständen oder deren Verpackungen Markierungen erzeugt werden, die bevorzugt zur Echtheitsprüfung oder im Bereich der Logistik, beispielsweise zur Erfassung und Verfolgung von Warenströmen eingesetzt werden.

Aus der EP 0 340 898 B1 ist eine Sicherheitscodierung bekannt, die zwei Identifizierungsmarken aufweist. Eine Identifizierungsmarke ist im Wesentlichen farblos und absorbiert im nahen infraroten Teil des elektromagnetischen Spektrums von 700 bis 1500 nm. Diese erste Markierung wird mit einer zweiten im sichtbaren Bereich opaken Farbmarkierung überdruckt, die in dem genannten infraroten Spektralbereich nicht absorbiert. Die im Infraroten absorbierende Markierung wird mit einem Lesegerät detektiert, das bei 780 bis 800 nm arbeitet. Solche mit handelsüblichen und preiswerten Siliciumdetektoren arbeitenden Lesegeräte sind mittlerweile weit verbreitet und für jedermann zugänglich. Die aus dem Stand der Technik bekannten, visuell nicht sichtbaren Markierungen, die im Arbeitsbereich gängiger Siliciumdetektoren um 800 nm absorbieren, haben daher den Nachteil, dass auch der Anteil der Markierung, der dem menschlichen Auge eigentlich verborgen bleiben soll, für Unbefugte und Nichteingeweihte ohne besondere Schwierigkeiten zugänglich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Möglichkeit zur Markierung und ein Verfahren zur Prüfung von Gegenständen und

insbesondere von Wertdokumenten vorzuschlagen, die weiter gehenden Sicherheitsanforderungen gerecht werden, ohne die Nachteile des Stands der Technik aufzuweisen.

- 5 Gelöst wird diese Aufgabe durch die Gegenstände und das Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Weiterbildungen und bevorzugte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen ausgeführt.

Die erfindungsgemäßen Wertdokumente, Sicherheitselemente und Sicherheitsmarkierungen zeichnen sich durch einen Markierungsstoff aus, der im
10 infraroten Spektralbereich von 1000 bis 2500 nm eine signifikante Absorption aufweist. Im sichtbaren Spektralbereich hat der Markierungsstoff dagegen keine oder nur eine schwache Eigenfarbe und zeigt daher in diesem Teil des Spektrums keine signifikante Absorption. Der Markierungsstoff zeigt außer-
15 dem bei einer Wellenlänge von bzw. um 800 nm keine signifikante Absorption.

Der Markierungsstoff hat den Vorteil, dass er mit den weit verbreiteten und preiswerten Siliciumdetektoren, die im Bereich von ca. 780 bis 800 nm
20 arbeiten, nicht nachgewiesen werden kann.

Neben organischen Verbindungen werden als IR-Absorber gemäß der vorliegenden Erfindung auch anorganische Materialien eingesetzt, die gegenüber Umwelteinflüssen eine bessere Stabilität aufweisen. Bevorzugt
25 werden solche Absorber, die auf dotierten Halbleitermaterialien basieren. Besonders bevorzugt werden Metalloxide, die sich auch durch ihre Alterungsbeständigkeit auszeichnen. Vorzugsweise liegt der Markierungsstoff in einer durchschnittlichen Partikelgröße vor, die kleiner als 50 nm ist.

Dadurch wird sichtbares Licht von den Partikeln kaum noch gestreut. Der Markierungsstoff ist farblos oder besitzt nur eine sehr schwache Eigenfarbe.

Der Markierungsstoff wird vorzugsweise in Form eines Aufdrucks auf das
5 Wertdokument aufgebracht. Dabei wird der Markierungsstoff einem Bindemittel oder einer mit Farbpigmenten versetzten Druckfarbe zugesetzt. Die Druckfarbe bzw. das Bindemittel dürfen keine signifikante Absorption im Infrarotbereich von 1000 bis 2500 nm, insbesondere 1500 bis 2000 nm aufweisen. Das mit dem Markierungsstoff darzustellende Druckbild ist beliebig
10 und kann beispielsweise ein Logo, alphanumerische Zeichen, ein Barcode oder Ähnliches sein.

Es ist jedoch auch möglich, den im Infraroten absorbierenden Merkmalsstoff unmittelbar an einem Wertdokument auf- oder einzubringen. Hierzu eignen
15 sich beispielsweise die in EP-A-0 659 935 und DE 101 20 818 beschriebenen Verfahren. Dabei werden die zur Markierung eines Wertdokuments eingesetzten Pigmentpartikel einem Gasstrom bzw. einem Flüssigkeitsstrahl beigemischt und in eine Papierbahn eingebracht. Diese Verfahren eignen sich insbesondere zur Markierung von so genanntem Sicherheitspapier, wie es
20 für die Herstellung beispielsweise von Banknoten verwendet wird. Es ist auch möglich, den Markierungsstoff einer Streichmasse zuzugeben oder zusammen mit einer Oberflächenleimung auf die Oberfläche eines Wertdokuments oder die zu deren Herstellung verwendeten Substratmaterialien aufzubringen. Neben Papier und ähnlichen faserhaltigen Stoffen eignen sich
25 für die Herstellung von Wertdokumenten auch Folien, in die der Merkmalsstoff eingebracht werden kann. Bei der Folienherstellung eignet sich hierfür insbesondere das Verfahren der Coextrusion. Damit können auch Folien hergestellt werden, die den Markierungsstoff nur in bestimmten Abschnitten oder Streifen enthalten.

Bevorzugt wird der Markierungsstoff nicht vollflächig, sondern nur an ausgewählten Stellen bzw. entlang vorgegebener Spuren ein- oder aufgebracht. Durch gezielte Aussparungen oder Unterbrechungen bei der Markierungsstoffauf- oder -einbringung können Codierungen erzeugt werden. Anhand solcher Codierungen lassen sich beispielsweise Chargennummern, Losgrößen oder Produkt- oder Herstellerbezeichnungen wiedergeben.

Unter Wertasumenten im Sinne der Erfindung werden insbesondere Banknoten, aber auch andere geldwerte Dokumente, wie Schecks, Aktien und Gutscheine verstanden. Ebenso werden hierzu auch Ausweise und Identifikationsdokumente gezählt. Solche Wertasumenten werden häufig mit einer individuellen Seriennummer versehen. Bei den erfindungsgemäßen Wertasumenten wird die Seriennummer vorzugsweise zusätzlich zu einer visuell sichtbaren Darstellung oder ausschließlich mittels des im Infraroten absorbierenden Markierungsstoffs dargestellt. Dafür eignen sich insbesondere die so genannten Non-Impact-Druckverfahren. Für die Wiedergabe von Zeichen, die sich für eine große Anzahl von Dokumenten nicht ändern, eignen sich auch andere Druckverfahren, wie beispielsweise der Offsetdruck.

Der mit dem Markierungsstoff versehene Bereich eines Wertasuments kann freibleiben oder mit einer im Folgenden noch näher zu erläuternden visuell sichtbaren Markierung kombiniert werden. Insbesondere wenn der mit dem Infraroten absorbierende Markierungsstoff versehene Bereich freibleibt und dieser im Sichtbaren eine geringe Eigenfarbe besitzt, kann es vorteilhaft sein, das Wertasument in der Farbe bzw. dem Farbton des Markierungsstoffs einzufärben. Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit zur Tarnung und Verschleierung der Markierung kann darin bestehen, den mit dem Markierungsstoff versehenen Bereich zusätzlich mit einer Lackschicht oder einer

dünnen Abdeckfolie zu versehen. Eine solche zusätzliche Abdeckschicht muss dann sowohl bei 800 nm als auch im gewählten Messbereich, der zwischen 1000 und 2500 nm liegen kann, ausreichend transparent sein.

- 5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann das Wertdokument eine Sicherheitsmarkierung aufweisen, die mindestens aus einem ersten Aufdruck, der im Sichtbaren und bei 800 nm signifikant absorbiert und zwischen 1000 und 2500 nm keine signifikante Absorption aufweist, und einem zweiten Aufdruck besteht, der im Sichtbaren und bei 800 nm keine
10 signifikante Absorption aufweist, jedoch im Spektralbereich von 1000 bis 2500 nm signifikant absorbiert.

- Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Sicherheitsmarkierung sind der erste und der zweite Aufdruck zumindest bereichsweise
15 überlappend angeordnet.

- Die erfindungsgemäße Sicherheitsmarkierung hat den Vorteil, dass sie mit den weit verbreiteten und preiswerten, bei ca. 780 bis 800 nm arbeitenden Siliciumdetektoren nicht zugänglich ist, da in diesem Spektralbereich ledig-
20 lich der Aufdruck erkannt wird, der aufgrund seiner Absorption im Sichtbaren auch ohne technische Hilfsmittel und mit dem normalen menschlichen Auge erkennbar ist. Die durch den zweiten Aufdruck gebildete Markierung bleibt bei einer solchen Messung verborgen, da sie bei 800 nm keine signifikante Absorption aufweist. Die zweite Markierung wird erst im Spek-
25 tralbereich von ≥ 1000 nm zugänglich, da erst in diesem Bereich eine nennenswerte Absorption vorliegt. Für die genannten Zwecke ist insbesondere der Infrarotbereich von 1000 bis 2500 nm von Interesse, da er Vorteile bei der messtechnischen Erfassung aufweist. Besonders bevorzugt wird der Bereich von 1500 bis 2000 nm.

Für eine signifikante Absorption im sichtbaren Spektralbereich, der zwischen ca. 400 nm und ca. 760 nm liegt, ist es nicht erforderlich, dass der Aufdruck im gesamten Spektralbereich absorbiert. Eine ausreichende und wirksame Absorption liegt auch dann vor, wenn nur in einem Teilintervall des sichtbaren Spektralbereichs absorbiert wird. Der entsprechende Aufdruck ist dann für das normale menschliche Auge bei üblichen Beleuchtungsverhältnissen und normalem Betrachtungsabstand ohne Schwierigkeiten sichtbar und erkennbar. Die Überprüfung der visuell sichtbaren Markierung kann jedoch auch maschinell mit entsprechenden optischen Einrichtungen, wie Scannern oder Fotodioden erfolgen, die bei einer geeigneten Wellenlänge arbeiten. Entsprechendes gilt für den nicht sichtbaren infraroten Spektralbereich. Eine signifikante Absorption in einem ausreichend breiten Intervall, in dem dann die Überprüfung erfolgen kann, ist ausreichend. Eine Absorption wird immer dann als signifikant betrachtet, wenn sie ohne besondere Anstrengungen oder besonders aufwändige messtechnische Maßnahmen visuell oder maschinell wahrnehmbar bzw. messbar ist. Beträgt die Absorption des visuell sichtbaren Aufdrucks weniger als 40 %, insbesondere weniger als 30 % seines Absorptionswertes bei 800 nm, wird sie als nicht mehr signifikant betrachtet.

Entsprechendes gilt für den zweiten Aufdruck, dessen Absorption nicht signifikant ist, wenn sie weniger als 40 %, insbesondere weniger als 30 % des Wertes beträgt, den sie bei der Wellenlänge zwischen 1000 und 2500 nm besitzt, bei der die Infrarotprüfung durchgeführt wird.

Die Absorption eines Aufdrucks wird üblicherweise von einem Bindemittel beigemischten Färbemitteln verursacht, die entweder als lösliche Farbstoffe oder Pigmente vorliegen. Es ist jedoch auch möglich, dass das Bindemittel nicht unwesentlich zum Absorptionsverhalten des Aufdrucks beiträgt.

Bindemittel und Färbemittel sind die wesentlichen Bestandteile einer Druckfarbe, mit der die die Sicherheitsmarkierung bildenden Aufdrucke erzeugt werden können.

- 5 Sowohl der erste als auch der zweite Aufdruck können sowohl eine geschlossene Fläche bilden, als auch unterbrochen sein. Bevorzugt sind Ausführungen, bei denen durch den jeweiligen Aufdruck eine zusätzliche Information wiedergegeben wird. Diese kann beispielsweise aus einem Logo, einem Hoheitszeichen, einem Schriftzug oder sonstigen alpha-
- 10 numerischen Zeichen bestehen oder ein Bild wiedergeben. Besonders bevorzugt ist die Ausführung als Barcode, mit dem Informationen verschlüsselt dargestellt werden können. Auch eine Ausführung als zweidimensionaler Barcode ist möglich.
- 15 Die Tarnung und Verschleierung des zweiten Aufdrucks durch den ersten ist insbesondere dann besonders effizient, wenn der erste und der zweite Aufdruck im Wesentlichen auf die gleiche Fläche gedruckt sind, d.h. deckungsgleich sind. Nur teilweise überlappende Anordnungen sind jedoch ebenfalls geeignet. Unabhängig von der Reihenfolge ihrer Anordnung und ihrer
- 20 Positionierung zueinander können die beiden Aufdrucke eine beliebige Umrissform aufweisen. Sie können symmetrisch und/oder asymmetrisch sein. Die Kontur der beiden Aufdrucke kann sowohl gleich als auch unterschiedlich sein.
- 25 Zum Erzeugen der Aufdrucke kommen alle geeigneten Druckverfahren infrage. Das Tintenstrahlverfahren wird jedoch besonders bevorzugt, da es ein berührungslos arbeitendes Druckverfahren ist, mit dem beispielsweise auch nicht ebene und gekrümmte Oberfläche ohne besondere Schwierigkeiten bedruckt werden können. Außerdem eignet es sich in besonderer

Weise, um individuelle, wechselnde Aufdrucke, wie z.B. eine Seriennummer zu erzeugen.

Die erfindungsgemäße Sicherheitsmarkierung kann auch auf Verpackungen
5 und Umhüllungen, wie Kartonagen und Folien aufgebracht werden oder auf
einem Anhänger oder Etikett, einem Siegel oder einer Banderole gedruckt
sein und dann nachträglich mit dem eigentlich zu schützenden Gegenstand
verbunden werden. Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der die
Sicherheitsmarkierung als Zwischenträger auf einem Transferband erzeugt
10 und von diesem auf einen zu schützenden bzw. zu kennzeichnenden
Gegenstand übertragen wird. Besonders bevorzugt wird die Anbringung der
Sicherheitsmarkierung auf Pfandbehältern, wie Flaschen oder Dosen, wobei
der erfindungsgemäßen Sicherheitsmarkierung auch die Funktion einer
Wertmarke zukommt.

15 Die erfindungsgemäße Sicherheitsmarkierung wird vorteilhafterweise
überall dort eingesetzt, wo die Echtheit eines Gegenstands oder Dokuments
überprüft werden soll. Vorteilhaft ist ihr Einsatz auch im Bereich der Lo-
gistik, da bei der Überprüfung der Markierung auf unterschiedlichen
20 „Sicherheitsebenen“ in der Markierung enthaltene Informationen abgefragt
werden können. So kann beispielsweise eine erste Information zwar visuell
sichtbar, aber codiert als Barcode vorliegen, während eine zweite Informa-
tion, die mit der ersten identisch oder unterschiedlich sein kann, erst bei
einer Messung im Infrarotbereich von ≥ 1000 nm zugänglich wird. Auch die
25 zweite Information kann zusätzlich codiert vorliegen, beispielsweise als
Barcode.

Bevorzugte Anwendungen der Sicherheitsmarkierung bei Dokumenten,
betreffen Wertdokumente, wie Schecks und Gutscheine, Eintrittskarten,

Lotterielose, Ausweisdokumente, wie Pässe, Firmen- oder Personalausweise, Warenbegleitpapiere, wie Lieferscheine, Echtheitszertifikate und Zollpapiere.

- 5 Für den ersten Aufdruck der im Sichtbaren und bei ca. 800 nm, jedoch nicht oberhalb von 1000 nm signifikant absorbiert, kommen beispielsweise Druckfarben in Betracht, denen als Färbemittel CI Blue15 und/oder Green 7 zugesetzt ist (CI = Colour Index). Bevorzugt werden visuell schwarz erscheinende Druckfarben verwendet, die durch subtraktive Farbmischung
- 10 unter Verwendung roter und gelber Basisfarbe und einem oder beider zuvor genannter Färbemittel entsteht. Als Infrarotabsorber, der weder im sichtbaren Spektralbereich noch bei ca. 800 nm eine wirksame Absorption aufweist, kommt beispielsweise 2,5-Cyclohexadiene-1,4-diyldiene-bis[N,N-bis(4-dibutylaminophenyl)ammonium]bis(hexafluoroantimonate) infrage,
- 15 das die Summenformel $C_{62}H_{92}N_6F_{12}Sb_2$ aufweist. Ebenfalls geeignet sind die Farbstoffe ADS 990 MC mit der Summenformel $C_{32}H_{30}N_2S_4Ni$ und ADS 1120 P mit der Summenformel $C_{52}H_{44}Cl_2O_6$, die von der Firma Siber Hegner GmbH, Hamburg angeboten werden.
- 20 Die Überprüfung der Sicherheitsmarkierung wird vorzugsweise automatisch, d.h. maschinell durchgeführt. Hierzu können handelsübliche Scanner verwendet werden, wobei als Prüfstrahlen bevorzugt Laserlicht geeigneter Wellenlänge verwendet wird. Laserdioden sind für die Bestrahlung des Messbereichs besonders geeignet. Die Überprüfung des im Infraroten absorbierenden Markierungsstoffes kann beispielsweise bei ca. 1070 oder bei 1550
- 25 nm erfolgen. Wird eine Messung der Absorption in mehreren, unterschiedlichen Spektralbereichen bzw. Wellenlängen durchgeführt, können die Prüfungen sowohl nacheinander als auch zeitgleich erfolgen, da sie sich gegen-

seitig nicht beeinflussen. Die Bestimmung der Absorption des visuell sichtbaren Anteils kann beispielsweise bei 630 oder 650 nm erfolgen.

Wie bereits erwähnt, ist es für den visuell sichtbaren, d.h. in diesem Spektralbereich absorbierenden Aufdruck gemäß der vorliegenden Erfindung von besonderer Bedeutung, dass er auch bei bzw. um 800 nm absorbiert. Für den visuell sichtbaren Aufdruck kommen sowohl bunte, farbige als auch schwarze Druckfarben in Betracht. Schwarzaufdrucke werden bevorzugt, da sie einerseits zur Kennzeichnung von Gegenständen besonders verbreitet sind, als auch einen besonders starken Kontrast auf hellen und transparenten Gegenständen bilden. Schwarze Markierungen sind daher besonders gut wahrnehmbar. Ein schwarzer Aufdruck eignet sich auch in besonderem Maße um den im Infraroten absorbierenden Aufdruck zu verdecken oder zu verbergen.

Damit der zweite, im Wesentlichen zwischen 1000 und 2500 nm absorbierende Aufdruck unauffällig und verborgen bleibt, ist es erforderlich, dass er im sichtbaren Spektralbereich keine signifikante Absorption aufweist. Bevorzugt werden hierfür Substanzen eingesetzt, die transparent und farblos sind. Es kommen jedoch auch Stoffe in Betracht, die nur eine schwache Eigenfarbe besitzen und deshalb optisch nicht hervortreten oder leicht verborgen werden können. Insbesondere bei Substanzen mit Eigenfarbe ist deren Konzentration in dem zweiten Aufdruck so abzustimmen, dass sie im sichtbaren Spektralbereich nur eine schwache Eigenfarbe aufweist und im Infraroten zwischen 1000 und 2500 nm noch zu einer ausreichenden Absorption führt.

Eine Überprüfung des Markierungsstoffes bzw. der Sicherheitsmarkierung erfolgt üblicherweise in Reflexion. Ist der Gegenstand, auf den die Markierung aufgebracht ist, im relevanten Spektralbereich ausreichend durchlässig,

kann eine Überprüfung auch im Durchlicht, d.h. in Transmission erfolgen. Die Überprüfung des Markierungsstoffes erfolgt dabei vorzugsweise bei ca. 1070 nm und/oder bei 1550 nm.

- 5 Bei der erfindungsgemäßen Kombination der Aufdrucke in einer Sicherheitsmarkierung, in der die beiden Aufdrucke zumindest teilweise überlappen, bevorzugt jedoch vollständig übereinander liegen, wird das im sichtbaren Spektralbereich vom Auge oder messtechnisch wahrgenommene Erscheinungsbild fast vollständig von dem ersten Aufdruck bestimmt, während der
- 10 zweite Anteil der Sicherheitsmarkierung hier nicht wahrgenommen wird. Auch eine Untersuchung der erfindungsgemäßen Sicherheitsmarkierung mit preiswerten und weit verbreiteten, bei ca. 800 nm arbeitenden Infrarotdetektoren liefert keine zusätzliche Information über das Vorhandensein oder den Inhalt des zusätzlichen zweiten Aufdrucks, da dieser bei 800 nm noch keine
- 15 signifikante Absorption aufweist. Bei einer solchen Messung mit einfachen Hilfsmitteln wird nur die bereits im sichtbaren Spektralbereich zugängliche Information reproduziert, da der erste Aufdruck nicht nur im sichtbaren Spektralbereich absorbiert, sondern auch bzw. noch bei 800 nm. Wird die Untersuchung der Sicherheitsmarkierung dagegen zwischen 1000 und 2500
- 20 nm durchgeführt, wird das Messergebnis durch den bislang verborgenen zweiten Aufdruck hervorgerufen, während der erste Aufdruck in diesem Spektralbereich nicht nennenswert zum Messergebnis beiträgt.

- Die erfindungsgemäße Sicherheitsmarkierung ließe sich nicht realisieren,
- 25 wenn für den visuell sichtbaren Aufdruck normale schwarze Standarddruckfarbe verwendet würde, da diese üblicherweise Ruß enthält, der auch oberhalb von 1000 nm noch absorbiert. Auch die in der EP 0 340 898 B1 erwähnten Druckfarben bzw. Farbstoffe, die wohl im Sichtbaren absorbieren, jedoch nicht oberhalb von 700 nm wirksam sind, führen nicht zu dem mit

der vorliegenden Erfindung erzielbaren Effekt, dass der visuell sichtbare Aufdruck auch im nahen Infraroten bei ca. 800 nm noch als Tarnung bzw. zur Verschleierung des zweiten Aufdrucks herangezogen werden kann.

- 5 Wird dagegen ein erfindungsgemäßes Wertdokument bzw. Sicherheitselement überprüft, bei dem der mit dem Markierungsstoff versehene Bereich nicht zwangsläufig mit einer zusätzlichen, visuell sichtbaren Markierung kombiniert sein muss, kann grundsätzlich eine einzige Messung der Absorption bei mindestens einer Wellenlänge, die zwischen 1000 und 2500 nm liegen kann, ausreichend sein. Dabei wird überprüft, ob die visuell im Wesentlichen nicht sichtbare Markierung an der geprüften Stelle vorhanden ist. Vorzugsweise wird jedoch noch eine weitere Messung bei einer anderen Wellenlänge durchgeführt. Diese liegt vorzugsweise bei ca. 800 nm oder im sichtbaren Spektralbereich. Dadurch können Nachahmungen identifiziert werden, die beispielsweise die aus dem oben genannten Stand der Technik bekannten IR-Absorber oder sehr breitbandig absorbierende, beispielsweise Ruß enthaltende Verbindungen einsetzen. Letztere wären sowohl bei der Messung der Absorption zwischen 1000 und 2500 nm als auch im sichtbaren Spektralbereich erkennbar, während der echte, erfindungsgemäße Markierungsstoff lediglich bei der zwischen 1000 und 2500 nm durchgeführten Messung erkennbar ist.

- Falls es nicht möglich oder nicht gewünscht ist, ein Wertdokument unmittelbar mit dem Markierungsstoff oder der Sicherheitsmarkierung auszustatten, können diese auch in ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement eingebracht werden. Solche Sicherheitselemente können separat hergestellt und zu einem beliebigen Zeitpunkt, beispielsweise über eine Kleberschicht, mit einem Wertdokument oder auch einem beliebigen anderen abzusichernden Gegenstand verbunden werden. Das Sicherheitselement wird vorzugsweise

als Etikett, Siegel, Banderole oder Transferband ausgeführt bzw. in ein solches integriert. Solche vorgefertigten Sicherheitselemente können auf einem beispielsweise bandförmigen Träger angeordnet werden und bei Bedarf von diesem auf einen zu schützenden Gegenstand übertragen werden.

Die erfindungsgemäßen Wertdokumente und Sicherheitselemente können zur Erhöhung ihrer Fälschungssicherheit weitere schwer nachzuahmende Elemente, wie Wasserzeichen, Sicherheitsfäden, Beugungsstrukturen oder weitere so genannte Merkmalsstoffe aufweisen. Diese Merkmalsstoffe sind bevorzugt solche Substanzen, die eine Lumineszenz aufweisen oder magnetisch sind oder elektrisch leitfähig sind. Die Überprüfung dieser zusätzlichen Sicherheitsmerkmale wird in vorteilhafter Weise bei der Echtheitprüfung der markierten Gegenstände und Dokumente durchgeführt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung enthält ein weiterer oder der im Sichtbaren absorbierende erste Aufdruck zusätzlich diese Merkmalsstoffe. Die Merkmalsstoffe machen den Aufdruck aufgrund ihrer besonderen physikalischen Eigenschaften insbesondere für eine weitere maschinelle Prüfung mittels entsprechend ausgelegter Sensoren überprüfbar.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung und deren nachfolgender Beschreibung. Es zeigen:

- Fig. 1 ein mit Markierungsstoff versehenes Wertdokument,
- Fig. 2 ein Wertdokument mit Markierungsstoff entlang einer Spur,
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem Querschnitt eines Wertdokuments,

- Fig. 4 einen Ausschnitt aus dem Querschnitt eines Werdokuments mit einer Beschichtung,
- Fig. 5 einen Gegenstand mit einer erfindungsgemäßen aufgedruckten Sicherheitsmarkierung im Querschnitt,
- Fig. 6 ein Dokument mit einer Sicherheitsmarkierung in Aufsicht,
- Fig. 7 ein Etikett im Querschnitt.
- Fig. 1 zeigt eine einfache Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werdokuments 1. Dies kann beispielsweise eine Banknote sein. In einem definierten Bereich 2 des Werdokuments 1 enthält das Dokument einen im Infraroten absorbierenden, aber visuell im Wesentlichen nicht sichtbaren Markierungsstoff. Der Markierungsstoff kann beispielsweise in einer Druckfarbe enthalten sein und auf das Werdokument 1 aufgedruckt werden. Andere Beschichtungs- oder Übertragungsverfahren kommen ebenso infrage. Der Bereich 2, in dem der Markierungsstoff vorliegt, ist in Fig. 1 als einfache, unstrukturierte Fläche ausgebildet. Vorzugsweise kann der Markierungsstoff jedoch auch in strukturierter Form, beispielsweise als Muster, Symbol oder Barcode aufgebracht werden. Die mit dem Markierungsstoff versehenen Bereiche 2 können auch alphanumerische Zeichen wiedergeben, die beispielsweise die Seriennummer des Dokuments darstellen.
- In Fig. 2 sind die den Markierungsstoff aufweisenden Bereiche 2 entlang einer vorgegebenen Spur 3 angeordnet. Die Spur mit den Markierungsstoffen ist nicht durchgehend und kontinuierlich, sondern von Bereichen unterbrochen, in denen kein Markierungsstoff vorhanden ist. Durch die Lage, Länge und den Abstand der Bereiche 2 kann beispielsweise eine

codierte Information wiedergegeben werden. Diese Information kann beispielsweise eine Chargennummer, den Namen des Herstellers oder den Wert des Dokuments, insbesondere den Wert einer Banknote wiedergeben. Die Bereiche 2 können den Markierungsstoff lediglich an der Oberfläche des
5 Werdokuments 1 oder auch in seinem Volumen enthalten.

Ein Beispiel hierfür ist in Fig. 3 dargestellt. Es zeigt in schematischer Weise einen Ausschnitt aus dem Querschnitt eines Werdokuments 1. Es wird überwiegend aus Fasern 4 gebildet, die Papier- und/oder Kunststofffasern
10 sein können. In die vliesartige Fasermatrix sind in unregelmäßiger Verteilung einzelne Partikel 5 des Markierungsstoffs eingebettet. Insbesondere die Darstellung der Größe der Partikel 5 ist nicht maßstäblich. Die Partikel können der Papier- bzw. Fasermasse vor der Blattbildung zugegeben oder
beispielsweise mit den in EP-A-0 659 935 und DE 101 20 818 beschriebenen
15 Verfahren nach der Schichtbildung in die Fasermatrix eingebracht werden. Die Konzentration der Partikel kann in dem Werdokument 1 variieren, und wie beispielsweise in Fig. 2 dargestellt, entlang einer Richtung gezielt verändert werden.

20 Eine weitere Möglichkeit zur Ausstattung eines Werdokuments mit einem Markierungsstoff ist in Fig. 4 dargestellt. Das Werdokument 1 besteht aus einer Kernschicht 7, die beispielsweise durch ein Papier- oder Kunststoffsubstrat gebildet wird, dessen obere und untere Oberfläche mit einer Beschichtung 6 versehen wurde. Bei dieser Beschichtung kann es sich beispiels-
25 weise um eine Streichmasse, eine Oberflächenleimung, eine Deckfarbe, eine Lackschicht oder eine Deckfolie handeln. Eine der beiden Deckschichten, im dargestellten Fall die untere, wurde mit feinst verteilten Partikeln 5 des Markierungsstoffs versetzt. Es ist natürlich ebenso möglich, den Markie-

rungsstoff beidseitig aufzubringen oder nur bereichsweise in eine oder beide der Beschichtungen einzubringen.

5 In Fig. 5 ist in den Teilfiguren a) und b) jeweils ein Gegenstand 8 im Querschnitt dargestellt, der eine Sicherheitsmarkierung 9 aufweist. In der Ausführungsform nach Fig. 5a) liegt der erste, im sichtbaren Spektralbereich absorbierende Aufdruck 10 außen und über dem im Sichtbaren nicht absorbierenden, jedoch im Infraroten bei ≥ 1000 nm absorbierenden, zweiten Aufdruck 11.

10

In Fig. 5b) sind die Aufdrucke 10, 11 in umgekehrter Reihenfolge angeordnet. In Fig. 5b) überlappen der erste und der zweite Aufdruck nur teilweise, während sie in Fig. 5a) deckungsgleich sind, d.h. auf die gleiche Fläche gedruckt wurden. In den Fig. 5a) und 5b) sind die Aufdrucke 10, 11 als
15 durchgehende Schichten dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, einen oder beide Aufdrucke als unterbrochene Schicht oder durch einzelne voneinander beabstandete Segmente auszuführen. Es ist daher nicht zwangsläufig erforderlich, dass in den Bereichen, in denen der erste und der zweite Aufdruck überlappen, im gesamten Überlappungsbereich zwei übereinander liegende
20 Schichten vorliegen. Insbesondere in den Fällen, in denen der zweite Aufdruck 11 im Sichtbaren noch eine schwache Eigenfarbe aufweist, ist es vorteilhaft, eine Ausführung nach Fig. 5a) zu wählen, bei der der außen liegende, visuell sichtbare Aufdruck 10 den zweiten Aufdruck 11 abdeckt und damit verbirgt bzw. tarnt. Die Ausführungsvariante nach Fig. 5b), bei der
25 der zweite im Wesentlichen im Infraroten absorbierende Aufdruck 11 außen liegt, wird insbesondere in den Fällen bevorzugt angewandt, bei denen der zweite Aufdruck 11 vollständig transparent und farblos ist.

Fig. 6 stellt ein Dokument 1 in Aufsicht dar, das eine Sicherheitsmarkierung 9 trägt. Der visuell sichtbare Aufdruck 10 wurde mittels eines Tintenstrahlverfahrens aufgedruckt und ist als Barcode ausgeführt. Er überlappt weitgehend mit der Fläche, auf die der zweite im Visuellen nicht sichtbare Aufdruck 11 aufgebracht wurde. Da der zweite Aufdruck 11 lediglich im Infraroten oberhalb 1000 nm absorbiert, im visuellen Spektralbereich jedoch keine Eigenfarbe besitzt und daher mit bloßem Auge nicht sichtbar ist, ist in Fig. 6 lediglich der Umriss des Aufdrucks 11 durch eine strichlierte Linie angedeutet. Der visuell nicht sichtbare Aufdruck 11 kann ebenfalls im Tintenstrahlverfahren, aber auch mit einem anderen geeigneten Druckverfahren erzeugt werden. Auch Aufdruck 11 kann als Barcode ausgeführt werden, aber auch andere Symbole oder Zeichen wiedergeben, beispielsweise ein Hoheitszeichen oder ein Firmenlogo.

Insbesondere für Ausführungsformen, die prinzipiell nach dem in den Fig. 5a,b und 6 dargestellten Schema aufgebaut sind, kann es vorteilhaft sein, eine oder mehrere zusätzliche Farb- oder Lackschichten vorzusehen, die über, unter oder zwischen den beiden beschriebenen liegen können. Solche zusätzlichen Schichten müssen in dem zwischen 1000 und 2500 nm liegenden Messbereich im Wesentlichen transparent sein. Mit einem geeigneten Farbton oder Glanz können diese Schichten der zusätzlichen Tarnung der im Infraroten absorbierenden Markierung dienen. Die Zusatzschichten können die Funktion einer Schutzschicht oder einer so genannten Designschicht haben, durch die die Markierungen grafisch in ihr Umfeld eingebunden werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann eine zusätzliche Schicht bzw. ein Aufdruck vorgesehen werden, durch den eine Markierung oder ein Code dargestellt wird, die im Bereich zwischen 760 und 1000 nm eine signifi-

kante Absorption aufweist. Damit ist eine „dreistufige“ Kennzeichnung und Absicherung realisierbar, die jeweils im Sichtbaren, in dem mit üblichen Mitteln zugänglichen Bereich von 760 bis 1000 nm und in dem Bereich höchster Sicherheit oberhalb von 1000 nm eine Markierung aufweist.

5

In Fig. 7 ist ein Etikett 12 im Querschnitt dargestellt, das auf der einen Oberfläche die Sicherheitsmarkierung 9 aufweist und auf der anderen Oberfläche mit einer Kleberschicht 13 versehen ist. Mit Hilfe einer geeignet angepassten Kleberschicht 13 lässt sich das Etikett 12 auf beliebigen Gegenständen be-
festigen. Besteht das Etikett 12 aus einer sowohl im sichtbaren wie auch im
infraroten Spektralbereich transparenten Trägerschicht, kann die Kleber-
schicht auch auf der gleichen Seite wie die Sicherheitsmarkierung 9 ange-
ordnet werden. Sowohl der Aufdruck 10 als auch der Aufdruck 11 setzt sich
aus nicht zusammenhängenden Teilsegmenten zusammen, wie es beispiels-
weise bei einem Barcode der Fall ist. Der in diesem Fall außen liegende
Aufdruck 10 nimmt eine größere Fläche ein als der Aufdruck 11. Auch wenn
nicht an jeder Stelle des Aufdrucks 10 Druckfarbe übertragen würde,
überlappen die Aufdrucke 10 und 11, d.h. ihre Druckflächen vollständig.
Obwohl nicht alle Segmente des innen liegenden Aufdrucks 11 von Druck-
farbe des außen liegenden Aufdrucks 10 bedeckt werden, ist dies nicht
störend, da Aufdruck 11 im visuell sichtbaren Spektralbereich bestenfalls
eine schwache Eigenfarbe aufweist.

20

Patentansprüche

1. 5 Wertdokument (1) mit einem im infraroten Spektralbereich absorbierenden Markierungsstoff, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff im Bereich von 1000 bis 2500 nm eine signifikante Absorption aufweist und im sichtbaren Spektralbereich und bei 800 nm keine signifikante Absorption aufweist.
- 10 2. Wertdokument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff in einer auf das Wertdokument (1) aufgetragenen Druckfarbe oder einem Toner enthalten ist.
- 15 3. Wertdokument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff in das Substrat des Wertdokuments (1) eingebracht ist.
- 20 4. Wertdokument nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat im Wesentlichen durch Sicherheitspapier gebildet wird.
- 25 5. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Anordnung oder Verteilung des Markierungsstoffes eine Information wiedergegeben wird.
6. Wertdokument nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Information codiert ist.
7. Wertdokument nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der Information als Barcode vorliegt.

8. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Markierungsstoff alphanumerische Zeichen oder Symbole dargestellt werden.
- 5 9. Wertdokument nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Markierungsstoff eine dem Wertdokument (1) zugeordnete, individuelle Seriennummer dargestellt wird.
- 10 10. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff dotiertes Halbleitermaterial aufweist.
- 15 11. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff ein Metalloxid aufweist.
- 20 12. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff als Partikel vorliegt, deren durchschnittliche Größe kleiner als 50 nm ist.
- 25 13. Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wertdokument (1) aus der nachfolgenden Gruppe von Dokumenten gewählt ist: Banknoten, Schecks, Ausweisdokumente, Warenbegleitpapiere, Zollpapiere, Lotterielose, Eintrittskarten, Gutscheine, Pfandmarken.
14. Sicherheitselement zur Absicherung von Gegenständen, das einen im infraroten Spektralbereich absorbierenden Markierungsstoff aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Markierungsstoff im Bereich von 1000 bis 2500 nm eine signifikante Absorption aufweist und im sicht-

baren Spektralbereich und bei 800 nm keine signifikante Absorption aufweist.

- 5 15. Sicherheitselement nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass es in lösbarer Form auf einem Träger angeordnet ist.
- 10 16. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass es als Etikett, Siegel, Transferband oder Banderole ausgeführt ist.
- 15 17. Sicherheitsmarkierung (9), die mindestens einen ersten und einen zweiten Aufdruck (10, 11) aufweist und der erste Aufdruck (10) im sichtbaren Spektralbereich signifikant absorbierend ist während der zweite Aufdruck (11) im sichtbaren Spektralbereich keine oder nur eine schwache Eigenfarbe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Aufdruck (10) bei 800 nm signifikant absorbiert und zwischen 1000 und 2500 nm keine signifikante Absorption aufweist und der zweite Aufdruck (11) bei 800 nm keine signifikante Absorption aufweist, jedoch im Spektralbereich von 1000 bis 2500 nm signifikant absorbiert.
- 20 18. Sicherheitsmarkierung (9) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Aufdruck zumindest bereichsweise überlappen.
- 25 19. Sicherheitsmarkierung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und der zweite Aufdruck (10, 11) im Wesentlichen deckungsgleich sind.

- 22 -

20. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Aufdruck (10, 11) einen Barcode umfasst.
- 5 21. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Aufdruck (10) im Wesentlichen über dem zweiten Aufdruck (11) angeordnet ist.
- 10 22. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Aufdruck (10, 11) mit einem Tintenstrahlverfahren gedruckt sind.
- 15 23. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Aufdruck (10) die Färbemittel CI Blue 15 oder CI Green 7 enthält.
24. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Aufdruck (10) schwarz ist.
- 20 25. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Aufdruck (11) im sichtbaren Spektralbereich transparent ist und keine Eigenfarbe aufweist.
- 25 26. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Aufdruck (11) Substanzen aufweist, die lumineszieren, magnetisch sind oder elektrisch leitfähig sind.
27. Sicherheitsmarkierung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Form eines Etiketts (12), Siegels, einer

Banderole oder eines Transferbands vorliegt und die dazu geeignet ist die Markierung (9) auf einen anderen Gegenstand zu übertragen oder mit diesem zu verbinden.

- 5 28. Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines Sicherheitselements oder einer Sicherheitsmarkierung (9), das umfasst:

10 - das Bestrahlen des Sicherheitselements oder der -markierung (9) mit infraroter Strahlung aus dem Wellenlängenbereich von 1000 bis 2500 nm,

 - das Bestimmen der Absorption des Sicherheitselements oder der -markierung (9) bei mindestens einer Wellenlänge aus dem Bereich der Bestrahlung.

15

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorption auch bei zumindest einer Wellenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich gemessen wird.

- 20 30. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorption auch bei ca. 800 nm gemessen wird.

31. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung mittels Laserlicht erfolgt.

25

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung mittels einer Laserdiode erfolgt.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch den Markierungsstoff dargestelltes Zeichen, Muster oder Code ermittelt und mit elektronischen Mitteln ausgewertet wird.
- 5
34. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 28 bis 33, die Mittel zur Bestrahlung aufweist, die im Wellenlängenbereich von 1000 bis 2500 nm emittieren und Mittel zur Bestimmung der Absorption bei mindestens einer Wellenlänge aus dem Bereich der Bestrahlung.
- 10
35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Bestrahlung eine Laserdiode aufweist.

1/2

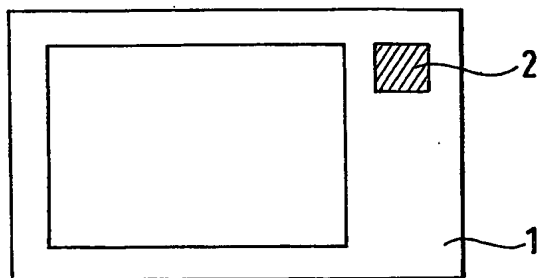


FIG. 1

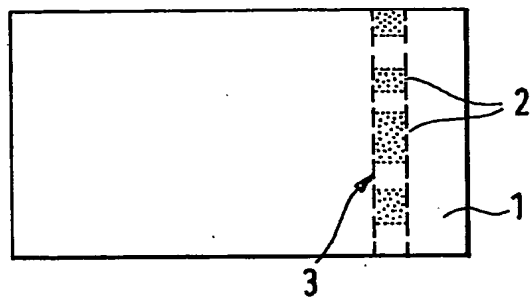


FIG. 2

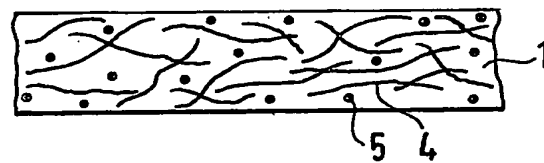


FIG. 3

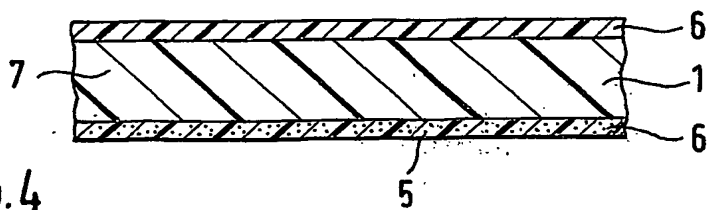


FIG. 4

2/2

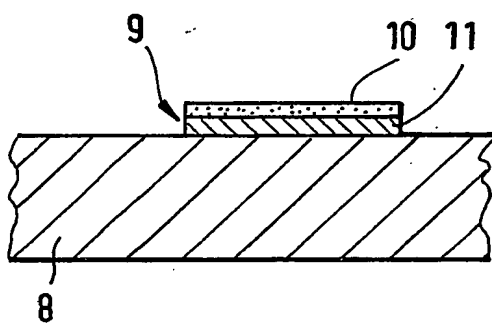


FIG. 5a

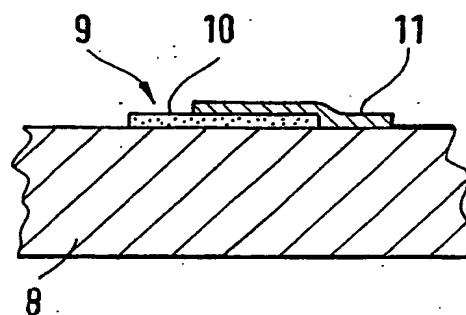


FIG. 5b

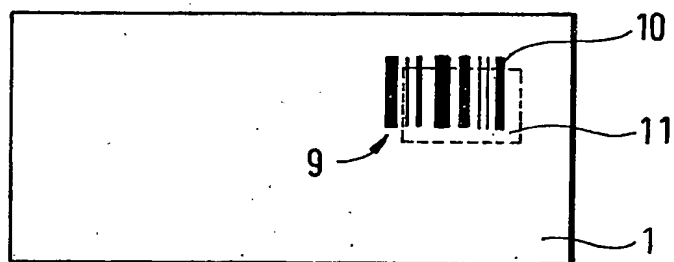


FIG. 6

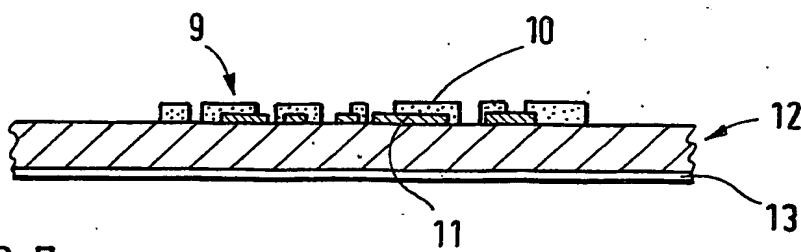


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 02/11142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K19/06 B41M3/14 B41M5/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K B41M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 45 301 A (HITACHI LTD) 19 April 1979 (1979-04-19)	1-11, 13-16, 28-35 12, 17-27
Y	page 4, line 4 -page 6, line 15 page 13, line 16 -page 13, line 23 page 14, line 9 -page 14, line 12 page 15, line 1 -page 15, line 6 page 18, line 15 -page 21, line 17; figures 4B,5	
Y	EP 0 999 525 A (KYODO PRINTING CO LTD) 10 May 2000 (2000-05-10) page 4, line 18 -page 4, line 22	12
Y	EP 1 038 930 A (SEIKO EPSON CORP) 27 September 2000 (2000-09-27) page 3, line 25 -page 3, line 42	17-27
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2003

Date of mailing of the international search report

11/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geiger, J-W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/11142

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 38701 A (KAULE WITTICH ; SCHWENK GERHARD (DE); STENZEL GERHARD (DE); GIESECK) 5 August 1999 (1999-08-05) column 1, line 6 -column 2, line 2 column 4, line 48 -column 5, line 46	1-35
A	DE 199 28 060 A (WHD ELEKTRON PRUEFTECH GMBH) 21 December 2000 (2000-12-21) column 3, line 10 -column 4, line 4	26
A	EP 0 659 935 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 28 June 1995 (1995-06-28) the whole document	2-5,8,9, 12,13, 15,16, 26,27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 02/11142

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2745301	A	19-04-1979	DE 2745301 A1	19-04-1979
EP 0999525	A	10-05-2000	EP 0999525 A1	10-05-2000
EP 1038930	A	27-09-2000	JP 2000336294 A	05-12-2000
			EP 1038930 A1	27-09-2000
			US 6395079 B1	28-05-2002
WO 9938701	A	05-08-1999	DE 19804021 A1	05-08-1999
			AU 2923299 A	16-08-1999
			BR 9904790 A	08-03-2000
			BR 9904817 A	23-05-2000
			CN 1255895 T	07-06-2000
			WO 9938701 A1	05-08-1999
			EP 0975469 A1	02-02-2000
			NO 994740 A	29-09-1999
			RU 2189908 C2	27-09-2002
			US 6344261 B1	05-02-2002
DE 19928060	A	21-12-2000	DE 19928060 A1	21-12-2000
			BG 106133 A	28-06-2002
			BR 0012312 A	14-05-2002
			CN 1355745 T	26-06-2002
			CZ 20014232 A3	13-03-2002
			WO 0076778 A1	21-12-2000
			EP 1185422 A1	13-03-2002
			HU 0201521 A2	28-08-2002
			NO 20016015 A	10-12-2001
			SK 17772001 A3	02-07-2002
			TR 200103242 T2	21-03-2002
EP 0659935	A	28-06-1995	DE 4344552 A1	29-06-1995
			AT 193071 T	15-06-2000
			DE 59409358 D1	21-06-2000
			EP 0659935 A2	28-06-1995
			ES 2145089 T3	01-07-2000
			FI 946060 A	25-06-1995
			US 5897746 A	27-04-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/11142

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06K19/06 B41M3/14 B41M5/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06K B41M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 45 301 A (HITACHI LTD) 19. April 1979 (1979-04-19)	1-11, 13-16, 28-35
Y	Seite 4, Zeile 4 -Seite 6, Zeile 15 Seite 13, Zeile 16 -Seite 13, Zeile 23 Seite 14, Zeile 9 -Seite 14, Zeile 12 Seite 15, Zeile 1 -Seite 15, Zeile 6 Seite 18, Zeile 15 -Seite 21, Zeile 17; Abbildungen 4B,5	12,17-27
Y	EP 0 999 525 A (KYODO PRINTING CO LTD) 10. Mai 2000 (2000-05-10) Seite 4, Zeile 18 -Seite 4, Zeile 22	12
Y	EP 1 038 930 A (SEIKO EPSON CORP) 27. September 2000 (2000-09-27) Seite 3, Zeile 25 -Seite 3, Zeile 42	17-27
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Geiger, J-W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/11142

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 38701 A (KAULE WITTICH ; SCHWENK GERHARD (DE); STENZEL GERHARD (DE); GIESECK) 5. August 1999 (1999-08-05) Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 2, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 46	1-35
A	DE 199 28 060 A (WHD ELEKTRON PRUEFTECH GMBH) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 4, Zeile 4	26
A	EP 0 659 935 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 28. Juni 1995 (1995-06-28) das ganze Dokument	2-5, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 26, 27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/11142

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2745301	A	19-04-1979	DE 2745301 A1	19-04-1979
EP 0999525	A	10-05-2000	EP 0999525 A1	10-05-2000
EP 1038930	A	27-09-2000	JP 2000336294 A	05-12-2000
			EP 1038930 A1	27-09-2000
			US 6395079 B1	28-05-2002
WO 9938701	A	05-08-1999	DE 19804021 A1	05-08-1999
			AU 2923299 A	16-08-1999
			BR 9904790 A	08-03-2000
			BR 9904817 A	23-05-2000
			CN 1255895 T	07-06-2000
			WO 9938701 A1	05-08-1999
			EP 0975469 A1	02-02-2000
			NO 994740 A	29-09-1999
			RU 2189908 C2	27-09-2002
			US 6344261 B1	05-02-2002
DE 19928060	A	21-12-2000	DE 19928060 A1	21-12-2000
			BG 106133 A	28-06-2002
			BR 0012312 A	14-05-2002
			CN 1355745 T	26-06-2002
			CZ 20014232 A3	13-03-2002
			WO 0076778 A1	21-12-2000
			EP 1185422 A1	13-03-2002
			HU 0201521 A2	28-08-2002
			NO 20016015 A	10-12-2001
			SK 17772001 A3	02-07-2002
			TR 200103242 T2	21-03-2002
EP 0659935	A	28-06-1995	DE 4344552 A1	29-06-1995
			AT 193071 T	15-06-2000
			DE 59409358 D1	21-06-2000
			EP 0659935 A2	28-06-1995
			ES 2145089 T3	01-07-2000
			FI 946060 A	25-06-1995
			US 5897746 A	27-04-1999